

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

10/527436

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

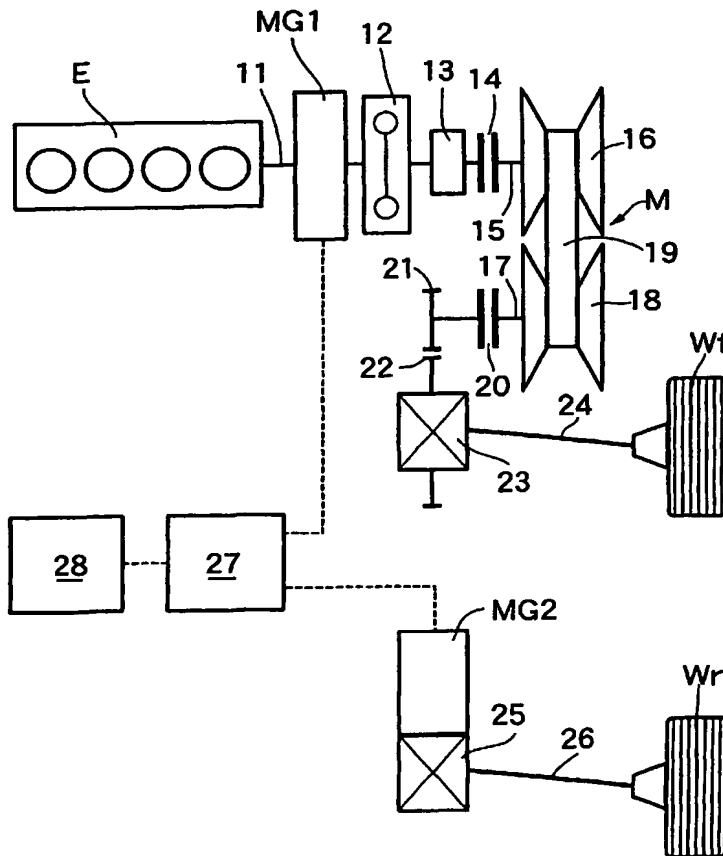
(10) 国際公開番号
WO 2004/024486 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60K 6/04, 17/356, F16H 61/02 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008892
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 14 日 (14.07.2003) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 隆 (AOKI, Takashi) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 杉山 哲 (SUGIYAMA, Tetsu) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 吉良 暢博 (KIRA, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-268400 2002 年 9 月 13 日 (13.09.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両



(57) Abstract: A hybrid vehicle capable of traveling by motor generators (MG1, MG2) with an engine (E) stopped, wherein the engine (E), which is capable of reducing pumping loss by cylinder cut-off, is connected to a front wheel (Wf) through a first motor generator (MG1), an oil pump (13), a first clutch (14), a belt type stepless speed change mechanism (M), and a second clutch (20), while the second motor generator (MG2) is connected to a rear wheel (Wr). When the rear wheel (Wr) is driven or braked by the second motor generator (MG2) during travel, the oil pump (14) is driven by the first motor generator (MG1) with the cylinder for the engine (E) which is out of action being cut-off and with the second clutch (20) released, thereby generating an oil pressure for speed-changing the belt type stepless speed change mechanism (M). Thereby, without requiring a special electrically-powered oil pump, it is possible to generate an oil pressure for speed-changing the belt type stepless speed change mechanism (M) during stoppage of the engine (E).

(57) 要約: エンジン (E) を停止させてモータ・ジェネレータ (MG1, MG2) で走行可能なハイブリッド車両において、休筒によりポンピングロスを低減可能なエンジン (E)

を第1モータ・ジェネレータ (MG1)、オイルポンプ (13)、第1クラッチ (14)、ベルト式無段変速機 (M) および第2クラッチ (20) を介し

[続葉有]

WO 2004/024486 A1



中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内
Saitama (JP).

(74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI,Takeshi et al.); 〒110-0016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 トヨビル
Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

て前輪 (Wf) に接続するとともに、第 2 モータ・ジェネレータ (MG2) を後輪 (Wr) に接続する。第 2 モータ・ジェネレータ (MG2) で後輪 (Wr) を駆動あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジン (E) を休筒し、かつ第 2 クラッチ (20) を解放した状態で、第 1 モータ・ジェネレータ (MG1) によりオイルポンプ (14) を駆動することで、ベルト式無段変速機 (M) を変速するための油圧を発生させる。これにより、特別の電動オイルポンプを必要とせずに、エンジン (E) の停止中にベルト式無段変速機 (M) を変速するための油圧を発生できるようになる。

明 細 書

ハイブリッド車両

発明の分野

本発明は、ポンピングロス低減手段を備えたエンジンを第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、油圧式の自動変速機および第2クラッチを介して第1駆動輪に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータを第2駆動輪に接続したハイブリッド車両に関する。

背景技術

- 10 エンジンおよび駆動輪間に第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、ベルト式無段変速機、第2クラッチおよび第2モータ・ジェネレータを配置したハイブリッド車両が、日本特開2001-200920号公報により公知である。上記従来のハイブリッド車両は、エンジンの駆動力で発進や加速を行うとともに、第1モータ・ジェネレータをモータとして機能させてエンジンの駆
- 15 動力をアシストし、またクルーズ時等にはエンジンを停止させて第2モータ・ジェネレータをモータとして機能させて車両を走行させ、更に減速時には第1、第2モータ・ジェネレータをジェネレータとして機能させて電気エネルギーの回収を行うようになっている。

- ところで、エンジンの運転中は該エンジンにより駆動されるオイルポンプでベ
- 20 ルト式無段変速機を変速するための油圧を発生させることができるが、エンジンを停止して第2モータ・ジェネレータの駆動力で走行しているときにはオイルポンプが油圧を発生しないため、第2モータ・ジェネレータの駆動力による走行からエンジンの駆動力による走行に切り換えたときに、オイルポンプが油圧を発生してベルト式無段変速機が変速可能になるまでにタイムラグがあり、レシオ制御
- 25 の応答性が低下して変速ショックが発生する可能性がある。

そこで上記従来のものは、エンジンで駆動されるオイルポンプの他に電動オイルポンプを設け、エンジンの停止時に電動油圧ポンプで油圧を発生させることで、第2モータ・ジェネレータの駆動力による走行からエンジンの駆動力による走行に切り換えたときにベルト式無段変速機の実レシオを速やかに目標レシオに一致

させるようにしている。

しかしながら上記従来のは、エンジンで駆動されるオイルポンプの他に電動オイルポンプが必要となるため、電動オイルポンプおよびそれを駆動するモータの分だけ部品点数、コスト、スペース、重量等が増加する問題がある。

5 発明の開示

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンを停止させてモータ・ジェネレータで走行可能なハイブリッド車両において、特別の電動オイルポンプを必要とせずに、エンジンの停止中に自動変速機を変速するための油圧を発生できるようにすることを目的とする。

- 10 上記目的を達成するために、本発明の第1の特徴によれば、ポンピングロス低減手段を備えたエンジンを第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、油圧式の自動変速機および第2クラッチを介して第1駆動輪に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータを前記第1駆動輪と異なる第2駆動輪に接続したハイブリッド車両において、第2モータ・ジェネレータで第2駆動輪を駆動
15 あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジンのポンピングロスをポンピングロス低減手段で低減し、かつ第2クラッチを解放した状態で、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速するために油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

- 上記構成によれば、エンジンの運転を停止して第2モータ・ジェネレータで第
20 2駆動輪を駆動あるいは制動して走行する際に、ポンピングロス低減手段でエンジンのポンピングロスを低減し、かつ第2クラッチを解放した状態で第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動するので、特別の電動オイルポンプを設けることなく、既存のオイルポンプが発生する油圧で自動変速機を変速することができるだけでなく、エンジンを始動して自動変速機を介して第1駆動輪を駆動
25 するときに、自動変速機の実レシオを応答性良く目標レシオに制御して変速ショックの発生を防止することができる。しかも第1モータ・ジェネレータにより回転するエンジンはポンピングロスを低減した状態にあり、かつ第2クラッチの解放により第1モータ・ジェネレータは第1駆動輪との接続を絶たれているので、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができるだけでなく、

点火制御および燃料供給の開始によりエンジンを速やかに始動することができる。

また本発明の第2の特徴によれば、上記第1の特徴に加えて、自動変速機の目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているとき、第1クラッチを間欠的に締結しながら自動変速機を変速することを特徴とするハイブリッド車両が提案
5 される。

上記構成によれば、目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているときに第1クラッチを締結して自動変速機を変速するので、第1クラッチを連続的に締結して変速する場合に比べて、第1モータ・ジェネレータで自動変速機を駆動する時間を最小限に抑えて消費電力を低減することができる。

10 また本発明の第3の特徴によれば、上記第1の特徴に加えて、自動変速機の目標レシオの変化率が所定値を越えているときは、第1クラッチを連続的に締結しながら自動変速機を変速することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

上記構成によれば、自動変速機の目標レシオの変化率が所定値を越えているときに第1クラッチを連続的に締結しながら自動変速機を変速するので、速やかな
15 変速が必要なときに遅滞なく変速を行うことができる。

また本発明の第4の特徴によれば、上記第1の特徴に加えて、第1、第2モータ・ジェネレータに接続されたバッテリーの残容量が所定値を越えており、車両の要求駆動力が所定値未満であり、エンジンのポンピングロス低減が可能とな
20 くに、第2モータ・ジェネレータによる走行を許可することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

上記構成によれば、バッテリーの残容量が充分であるときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、バッテリーの残容量が不足することがなく、車両の要求駆動力が小さいときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、車両の駆動力が不足することがなく、かつエンジンのポンピングロス低減
25 が可能なときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、オイルポンプおよびエンジンを駆動する第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができる。

また本発明の第5の特徴によれば、上記第4の特徴に加えて、ポンピングロス低減手段を作動させて第2モータ・ジェネレータで走行しているときに、第1モ

ータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速するための油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

上記構成によれば、エンジンのポンピングロスを低減した状態で第2モータ・ジェネレータで走行しているときに、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速する油圧を発生させるので、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えながら、エンジンによる走行に備えて自動変速機を速やかに変速することができる。

また本発明の第6の特徴に発明によれば、上記第1の特徴に加えて、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速するために油圧を発生させる際に、第1クラッチを開放することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

上記構成によれば、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動する際に第1クラッチを開放するので、第1モータ・ジェネレータの駆動力で自動変速機を引きずるのを防止して消費電力を低減することができる。

尚、実施例のベルト式無段変速機Mは本発明の自動変速機に対応し、実施例の前部モータ・ジェネレータMG1および後部モータ・ジェネレータMG2はそれぞれ本発明の第1モータ・ジェネレータおよび第2モータ・ジェネレータに対応し、実施例の前輪Wfおよび後輪Wrはそれぞれ本発明の第1駆動輪および第2駆動輪に対応する。

図面の簡単な説明

図1～図13は本発明の一実施例を示すもので、図1はハイブリッド車両の動力伝達系の全体構成図、図2は運転モード判定ルーチンのフローチャート、図3はモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図4は停止モード処理ルーチンのフローチャート、図5は電動クリープモード処理ルーチンのフローチャート、図6は減速モード処理ルーチンのフローチャート、図7はエンジンモード処理ルーチンのフローチャート、図8は電動モード処理ルーチンのフローチャート、図9は停止モード遷移処理ルーチンのフローチャート、図10は電動クリープモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図11は減速モード遷移処理ルーチンのフローチャート、図12はエンジンモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図

1 3は電動モード遷移処理ルーチンのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

図1に示すように、全気筒を休止可能なエンジンEのクランクシャフト11に、
5 前部モータ・ジェネレータMG1と、ダンパー12と、オイルポンプ13と、第
1クラッチ14と、ベルト式無段変速機Mの入力軸15とが直列に接続されてお
り、この入力軸15に設けたドライブプーリ16と、ミッション出力軸17に設
けたドリブンプーリ18とに無端ベルト19が巻き掛けられる。ダンパー12は、
エンジンEから急激にトルクが伝達されたときに、トルクショックを抑制したり、
10 クランクシャフト11の捩じり振動の振幅を抑制したりする機能を有する。ミッ
ション出力軸17は第2クラッチ20、ファイナルドライブギヤ21およびファ
イナルドリブンギヤ22、フロントディファレンシャルギヤ23および左右の車
軸24、24を介して左右の前輪Wf、Wfに接続される。また後部モータ・ジ
ェネレータMG2はリヤディファレンシャルギヤ25および左右の車軸26、2
15 6を介して左右の後輪Wr、Wrに接続される。

前部および後部モータ・ジェネレータMG1、MG2はパワードライブユニッ
ト27を介してバッテリー28に接続される。

通常運転時にエンジンEの吸気バルブはクランクシャフトの回転に連動して開
閉制御されるが、休筒運転時にはエンジンEのポンピングロス低減すべく、ポ
ンピングロス低減手段により吸気バルブが閉弁状態に維持される。従って、エン
20 ジンEを休筒状態にして前部モータ・ジェネレータMG1でエンジンEのクラン
クシャフト11を回転させるとき、その駆動負荷を最小限に抑えることができる。

本実施例では、特に図示していないが、エンジンE、ベルト式無段変速機M、
前部モータ・ジェネレータMG1、後部モータ・ジェネレータMG2およびバッ
25 テリ28はそれぞれ対応するECU（電子制御ユニット）により制御され、また
それらのECUを統合する統合ECUが設けられている。以下に説明する図2～
図13のフローチャートの制御は、前記統合ECUにおいて行われる。

ハイブリッド車両の運転モードには、「停止モード」、「電動クリープモー
ド」、「減速モード」、「エンジンモード」および「電動モード」の5種類があ

り、それらのモードは図2の運転モード判定ルーチンのフローチャートによって判定される。

即ち、ステップS1で車速Vcarが0であり、かつブレーキスイッチBrkがオンしているとき、ステップS2で要求運転モードDriveModeReqが「停止モード」とされる。

前記ステップS1の答えがNOの場合、ステップS3でアクセルペダル開度APが全閉であり、ブレーキスイッチBrkがオフであり、車速Vcarがクリープ判定車速V_Crp未満であり、かつバッテリー残容量SOCが電動走行許可残容量SOC_EVを超えていれば、ステップS4で要求運転モードDriveModeReqが「電動クリープモード」とされる。「電動クリープモード」は第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力で車両をクリープ走行させるモードである。

前記ステップS3の答えがNOの場合、ステップS5でアクセルペダル開度APが全閉であり、かつ車速Vcarがクリープ判定車速V_Crpを超えているとき、あるいはステップS6でアクセルペダル開度APが全閉であり、ブレーキスイッチBrkがオンであり、かつ車速Vcarが0でないとき、ステップS7で要求運転モードDriveModeReqが「減速モード」とされる。

前記ステップS5、S6の答えが共にNOの場合、ステップS8で要求駆動力F_REQが電動走行許可駆動力F_EV未満でないか、ステップS9でバッテリー残容量SOCが電動走行許可残容量SOC_EVを超えていないか、あるいはステップS10で休筒許可フラグKYUTOENB=1（休筒許可）でなければ、ステップS11で要求運転モードDriveModeReqが「エンジンモード」とされる。そして前記ステップS8～S10の答えが全てYESの場合、ステップS12で要求運転モードDriveModeReqが「電動モード」とされる。「電動モード」は第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力で車両を走行させるモードである。

前記ステップS8で要求駆動力F_REQが小さいときに第2モータ・ジェネレータMG2による走行を許可するので、車両の駆動力が不足することがない。また前記ステップS9でバッテリー28の残容量が充分であるときに第2モータ・

ジェネレータMG 2による走行を許可するので、バッテリー 2 8 の容量が不足することがない。また前記ステップS 1 0 でエンジンEの休筒が可能なときに第2モータ・ジェネレータMG 2による走行を許可するので、休筒状態のエンジンEをオイルポンプ1 3と共に回転させる第1モータ・ジェネレータMG 1の消費電力を最小限に抑えることができる。

次に、図3のフローチャートに基づいてモード遷移処理ルーチンを説明する。

先ずステップS 2 1で現在の運転モードDriveModeが要求運転モードDriveModeReqに一致している場合、ステップS 2 2で運転モードDriveModeが「停止モード」であれば、ステップS 2 3で停止モード処理
10 を実行し、ステップS 2 4で運転モードDriveModeが「電動クリープモード」であれば、ステップS 2 5で電動クリープモード処理を実行し、ステップS 2 6で運転モードDriveModeが「減速モード」であれば、ステップS 2 7で減速モード処理を実行し、ステップS 2 8で運転モードDriveMode
15 が「エンジンモード」であれば、ステップS 2 9でエンジンモード処理を実行し、ステップS 3 0で運転モードDriveModeが「電動モード」であれば、ステップS 3 1で電動モード処理を実行する。

一方、前記ステップS 2 1で現在の運転モードDriveModeが要求運転モードDriveModeReqに一致していない場合、ステップS 3 2で要求
20 運転モードDriveModeReqが「停止モード」であれば、ステップS 3 3で停止モード遷移処理を実行し、ステップS 3 4で要求運転モードDriveModeReqが「電動クリープモード」であれば、ステップS 3 5で電動クリープモード遷移処理を実行し、ステップS 3 6で要求運転モードDriveModeReqが「減速モード」であれば、ステップS 3 7で減速モード遷移処理を実行し、ステップS 3 8で要求運転モードDriveModeReqが「エンジン
25 ンモード」であれば、ステップS 3 9でエンジンモード遷移処理を実行し、ステップS 4 0で要求運転モードDriveModeReqが「電動モード」であれば、ステップS 4 1で電動モード遷移処理を実行する。

次に、図3のフローチャートのステップS 2 3の「停止モード処理」のサブルーチンを、図4のフローチャートに基づいて説明する。

先ずステップS 5 1で第1クラッチ1 4を解放し、ステップS 5 2で第2クラッチ2 0を解放する。続くステップS 5 3でバッテリー残容量SOCがアイドル停止許可容量SOC_{IS}（エンジンEをアイドル停止しても再始動できる残容量）を越えていないとき、即ち、バッテリー残容量SOCが不足しているとき、ステップS 5 4でエンジンEが完爆していれば、ステップS 5 5で前部モータ・ジェネレータMG 1による充電を行うべく、前部モータ・ジェネレータ駆動指令F_{FrMot}をアイドル充電指令F_{IdlChg}（負値）とするとともに、ステップS 5 6でエンジン駆動指令F_{ENG}を前記アイドル充電指令F_{IdlChg}（正值）とする。これによりエンジンEを運転しながら前部モータ・ジェネレータMG 1をジェネレータとして機能させてバッテリー2 8を充電する。

また前記ステップS 5 4でエンジンEが完爆していなければ、ステップS 5 7で前部モータ・ジェネレータMG 1をモータとして機能させてエンジンEをクラッキングし、ステップS 5 8でエンジン駆動指令F_{ENG}を0（無負荷スロットル開度）にしてエンジンEを始動する。

次に、図3のフローチャートのステップS 2 5の「電動クリープモード処理」のサブルーチンを、図5のフローチャートに基づいて説明する。

先ずステップS 7 1で第2クラッチ2 0を解放し、ステップS 7 2で前部モータ・ジェネレータMG 1をモータとして駆動して休筒状態のエンジンEを空転させることで、エンジンEのポンピングロスを最小限に抑えながらオイルポンプ1 3を駆動してベルト式無段変速機Mを変速するための油圧を発生させる。続くステップS 7 3で後部モータ・ジェネレータMG 2の駆動力指令を要求駆動力F_{REQ}とし、後部モータ・ジェネレータMG 2をモータとして機能させて車両を電動クリープ走行させる。

続くステップS 7 4でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatio_{Obj}をアクセルペダル開度APおよび車速V_{car}から、あるいは要求駆動力F_{REQ}および車速V_{car}から算出する。そしてステップS 7 5で目標レシオ変化率 $|\Delta \text{Ratio}_{\text{Obj}}|$ が所定値を越えているとき、つまり目標レシオ変化率 $|\Delta \text{Ratio}_{\text{Obj}}|$ が大きいとき、ステップS 7 6で第1クラッチ1 4を締結し、ステップS 7 7でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオ

R a t i o O b j に一致するように変速処理を行う。このときの油圧には、休筒状態のエンジンEを前部モータ・ジェネレータMG1で駆動することでオイルポンプ13が発生する油圧が使用される。そしてステップS78でレシオ確認タイマTmR a t i o C h k (ダウンカウントタイマ)を所定時間T R A T I O C H K にセットする。

前記ステップS77で変速処理を行った結果、前記ステップS75で目標レシオ変化率 $|\Delta R a t i o O b j|$ が所定値を越えなくなっても、続くステップS79でレシオ確認タイマTmR a t i o C h kがタイムアップすれば、ステップS80で第1クラッチ14を締結する。そしてステップS81で目標レシオR a t i o O b j および実レシオR a t i o の偏差 $|R a t i o O b j - R a t i o|$ が所定値未満でないとき、つまり偏差 $|R a t i o O b j - R a t i o|$ が大きいとき、ステップS82でベルト式無段変速機Mの実レシオR a t i o が目標レシオR a t i o O b j に一致するように変速処理を行う。このときの油圧には、休筒状態のエンジンEを前部モータ・ジェネレータMG1で駆動することでオイルポンプ13が発生する油圧が使用される。逆に前記ステップS81で偏差 $|R a t i o O b j - R a t i o|$ が所定値未満であれば、前記ステップS78でレシオ確認タイマTmR a t i o C h kを所定時間T R A T I O C H K にセットする。そして前記ステップS79でレシオ確認タイマTmR a t i o C h kがタイムアップしていなければ、ステップS83で第1クラッチ14を解放する。

このように、エンジンEが休筒状態にあるときに、目標レシオ変化率 $|\Delta R a t i o O b j|$ が所定値を越えていれば、第1クラッチ14を締結してオイルポンプ13を駆動し、オイルポンプ13が発生した油圧でベルト式無段変速機Mの実レシオR a t i o を目標レシオR a t i o O b j に制御するとともに、所定時間T R A T I O C H K が経過する毎に第1クラッチ14を締結してオイルポンプ13を駆動し、そのとき目標レシオR a t i o O b j および実レシオR a t i o の偏差 $|R a t i o O b j - R a t i o|$ が所定値未満でなければベルト式無段変速機Mの実レシオR a t i o を目標レシオR a t i o O b j に制御することで、ベルト式無段変速機Mの変速の応答遅れを防止することができる。

次に、図3のフローチャートのステップS27の「減速モード処理」のサブル

一チンを、図6のフローチャートに基づいて説明する。

図6のフローチャートは図5のフローチャートと実質的に同一であり、車両の減速時には、車両の電動クリープ走行時と同様に、所定の条件で第1クラッチ14を締結してベルト式無段変速機Mのドライブプーリ16およびドリブンプーリ18を回転させることで、実レシオRatioを確認して目標レシオRatioObjに変速するので、ベルト式無段変速機Mの変速の応遅れの発生を確実に防止することができる。唯一の相違点は、図5のフローチャートのステップS73では後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{RrMot}を要求駆動力F_{REQ}とし、後部モータ・ジェネレータMG2をモータとして機能させて車両を電動クリープ走行させるのに対し、図6のフローチャートのステップS73'では後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{RrMot}を要求駆動力F_{REQ}（回生制動力）とし、後部モータ・ジェネレータMG2をジェネレータとして機能させて回生制動力を発生させながら車両の運動エネルギーを電気エネルギーとしてバッテリー28に回収することである。

次に、図3のフローチャートのステップS29の「エンジンモード処理」のサブルーチンを、図7のフローチャートに基づいて説明する。

先ずステップS91で第1クラッチ14を締結し（いわゆる半クラッチ制御を含む）、ステップS92で第2クラッチ20を締結した状態で、ステップS93でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力F_{REQ}および車速Vcarから算出する。そしてステップS94でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjに一致するように変速処理を行う。

続くステップS95でアシストモードであれば、ステップS96で前部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{FrMot}を前部要求アシスト駆動力F_{AsstFrMot}とし、後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{RrMot}を後部要求アシスト駆動力F_{AsstRrMot}とし、前部モータ・ジェネレータMG1および後部モータ・ジェネレータMG2をモータとして駆動してエンジンEの駆動力をアシストする。またステップS97で充電モードであれば、ステップS98で前部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{FrMot}を充電分駆動力F_{chgFrMot}とし、後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_{RrMot}を充電分駆動力F_{chgRrMot}とし、前部モータ・ジェネレータMG1および後部モータ・ジェネレータMG2をモータとして駆動してエンジンEの駆動力をアシストする。

C h gとし、後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F__R r M o tを0とし、前部モータ・ジェネレータMG 1をジェネレータとして駆動してバッテリー28を充電する。また前記ステップS 9 5, S 9 7でアシストモードでも充電モードでもなければ、ステップS 9 9で前部モータ・ジェネレータ駆動力指令F__F r M o t
5 tおよび後部モータ・ジェネレータ駆動力指令をF__R r M o tを共に0とし、エンジンEだけを駆動する。

そしてステップS 1 0 0でエンジンEの駆動力指令F__E N Gを、要求駆動力F__R E Qから前部モータ・ジェネレータ駆動力指令F__F r M o tおよび後部モータ・ジェネレータ駆動力指令をF__R r M o tを減算することで算出する。

10 即ち、エンジンE、前部モータ・ジェネレータMG 1および後部モータ・ジェネレータMG 2のトータルの要求駆動力を要求駆動力F__R E Qに一致させる。

次に、図3のフローチャートのステップS 3 1の「電動モード処理」のサブルーチンを、図8のフローチャートに基づいて説明する。

図8のフローチャートは図5のフローチャートと実質的に同一であり、車両の
15 電動走行時には、車両の電動クリープ走行時と同様に、所定の条件で第1クラッチ14を締結してベルト式無段変速機Mのドライブプーリ16およびドリブンプーリ18を回転させることで、実レシオR a t i oを確認して目標レシオR a t i o O b jに変速するので、ベルト式無段変速機Mの変速の応遅れの発生を確実に防止することができる。唯一の相違は、図5のフローチャートのステップS 7
20 3では後部モータ・ジェネレータMG 2の要求駆動力F__R E Qが電動クリープ走行用の小さな値であるのに対し、図8のフローチャートのステップS 7 3''では後部モータ・ジェネレータMG 2の要求駆動力F__R E Qが電動走行用の大きな値であることである。

次に、図3のフローチャートのステップS 3 3の「停止モード遷移処理」のサブ
25 ルーチンを、図9のフローチャートに基づいて説明する。

先ずステップS 1 1 1で第1クラッチ14を締結し、ステップS 1 1 2で第2クラッチ20を解放した状態で、ステップS 1 1 3でベルト式無段変速機Mの目標レシオR a t i o O b jをアクセルペダル開度A Pおよび車速V c a rから、あるいは要求駆動力F__R E Qおよび車速V c a rから算出する。そしてステッ

5 プS114で目標レシオRatioObjおよび実レシオRatioの偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が所定値未満でなければ、つまり偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が大きいとき、ステップS115でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjに一致するように変速処理を行う。一方、前記ステップS114で偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が所定値未満であれば、運転モードDriveModeを停止モードStopとする。このように、第2クラッチ20を解放して第1クラッチ14を締結した状態で、ベルト式無段変速機Mの実レシオRatioを目標レシオRatioObjに一致させた後に「停止モード」に移行する。

- 10 次に、図3のフローチャートのステップS35の「電動クリープモード遷移処理」のサブルーチンを、図10のフローチャートに基づいて説明する。

15 先ずステップS121で第1クラッチ14を解放し、ステップS112で第2クラッチ20を解放した状態で、ステップS123で前部モータ・ジェネレータMG1をモータとして駆動して休筒状態のエンジンEを空転させることで、エンジンEのポンピングロスをも最小限に抑えながらオイルポンプ13を駆動してベルト式無段変速機Mを変速するための油圧を発生させる。続くステップS124でエンジン回転数Neが休筒下限回転数を越えていれば、あるいはオイルポンプ13が発生する油圧が休筒下限油圧を越えていれば、ステップS125で運転モードDriveModeを電動クリープモードEVCreepとする。

- 20 次に、図3のフローチャートのステップS37の「減速モード遷移処理」のサブルーチンを、図11のフローチャートに基づいて説明する。

ステップS131で運転モードDriveModeを減速モードDecとする。

次に、図3のフローチャートのステップS39の「エンジンモード遷移処理」のサブルーチンを、図12のフローチャートに基づいて説明する。

- 25 先ずステップS141で第1クラッチ14を締結した後に、ステップS142で休筒ソレノイドをオフしてエンジンEの休筒状態を解除し、燃料噴射許可INJをオンし、点火許可IGをオンする。続くステップS143でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力FREQおよび車速Vcarから算出し、ステ

ップS 1 4 4で目標エンジン回転数 N_{eCmd} を目標レシオ $R_{atioObj}$ および車速 V_{car} から算出する。続いてステップS 1 4 5でベルト式無段変速機Mの実レシオ R_{atio} が目標レシオ $R_{atioObj}$ になるように変速処理を行うとともに、ステップS 1 4 6でエンジン回転数 N_e が目標エンジン回転数 N_{eCmd} となるように前部モータ・ジェネレータMG 1をモータあるいはジェネレータとして作動させる。

続くステップS 1 4 7で目標レシオ $R_{atioObj}$ および実レシオ R_{atio} の偏差 $|R_{atioObj} - R_{atio}|$ が所定値未満でないとき、つまり偏差 $|R_{atioObj} - R_{atio}|$ が大きいとき、あるいはステップS 1 4 8
10 で目標レシオ変化率 $|\Delta R_{atioObj}|$ が所定値未満でないとき、つまり目標レシオ変化率 $|\Delta R_{atioObj}|$ が大きいとき、あるいはステップS 1 4 9でエンジンEが完爆していないとき、あるいはステップS 1 5 0で目標エンジン回転数 N_{eCmd} とエンジン回転数 N_e との偏差 $|N_{eCmd} - N_e|$ が所定値未満でないとき、つまり偏差 $|N_{eCmd} - N_e|$ が大いとき、ステップS 1
15 5 1で第2クラッチ20を解放し、ステップS 1 5 2で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_RrMot を要求駆動力 F_REQ とし、ステップS 1 5 3でエンジン駆動力指令 F_ENG を0とする。

但し、エンジン回転数 N_e に応じたエンジンEの無負荷分だけスロットルバルブを開いておく。ここで無負荷分だけスロットルバルブを開く理由は、クランク
20 シャフト11の出力トルク=0とするため、つまりエンジンEに自己のフリクション分の仕事を行わせるためである。このように、目標レシオ $R_{atioObj}$ および目標エンジン回転数 N_{eCmd} になるまでの間、後部モータ・ジェネレータMG 2に駆動力を発生させる。

前記ステップS 1 4 7～S 1 5 0の答えが全てYESであれば、つまりエンジンEによる走行が可能であれば、ステップS 1 5 4で第2クラッチ20を締結し
25 (いわゆる半クラッチを含む)、ステップS 1 5 5でエンジン駆動力指令 F_ENG を要求駆動力 F_REQ とする。続くステップS 1 5 6で実エンジン駆動力 F_ENG_ACT をエンジン回転数 N_e および吸気負圧 P_b （または吸入空気量）から算出し、ステップS 1 5 7で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 $F_$

RrMotを、要求駆動力F__REQ-実エンジン駆動力F__ENG__ACTとする。続くステップS158で実エンジン駆動力F__ENG__ACTが要求駆動力F__REQとなれば、つまり後部モータ・ジェネレータMG2が停止してエンジンEだけが駆動力を発生する状態になれば、ステップS159で運転モードDriveModeをエンジンモードENGとする。

次に、図3のフローチャートのステップS41の「電動モード遷移処理」のサブルーチンを、図13のフローチャートに基づいて説明する。

先ずステップS161で第1クラッチ14を締結し、ステップS162で第2クラッチ20を締結した後に、ステップS163で休筒ソレノイドをオフしてエンジンEの休筒状態を解除し、燃料噴射許可INJをオンし、点火許可IGをオンする。続くステップS164でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力F__REQおよび車速Vcarから算出し、ステップS165でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjになるように変速処理を行い、ステップS166でエンジン駆動力指令F__REQを0（無負荷スロットル開度）にする。

続くステップS167で実エンジン駆動力F__ENG__ACTをエンジン回転数Neおよび吸気負圧Pb（または吸入空気量）から算出し、ステップS168で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F__RrMotを、要求駆動力F__REQ-実エンジン駆動力F__ENG__ACTとする。続くステップS169で実エンジン駆動力F__ENG__ACTが0になれば、つまり後部モータ・ジェネレータMG2が要求駆動力F__REQの全てを発生するようになれば、ステップS170で運転モードDriveModeを電動モードEVとする。

以上のように、本実施例によれば、エンジンEの運転を停止して後部モータ・ジェネレータMG2で後輪Wr, Wrを駆動あるいは制動して走行するとき、つまり図5の「電動クリープモード」、図6の「減速モード」および図8の「電動モード」において、ポンピングロス低減手段でエンジンEの吸気バルブを閉弁状態に維持することでポンピングロスを低減し、かつ第2クラッチ20を解放した状態で前部モータ・ジェネレータMG1でオイルポンプ13を駆動する。従って、

エンジンEが停止状態にあってもオイルポンプ13が発生する油圧でベルト式無段変速機Mを変速することができ、エンジンEを始動してベルト式無段変速機Mを介して前輪Wf、Wfを駆動するときに、ベルト式無段変速機M機の実レシオを応答性良く目標レシオに制御して変速ショックの発生を防止することができる。

5 このとき、前部モータ・ジェネレータMG1により回転するエンジンEはポンピングロスを低減した状態にあり、かつ前部モータ・ジェネレータMG1は第2クラッチ20の解放により前輪Wf、Wfとの接続を絶たれているので、前部モータ・ジェネレータMG1の負荷を低減して消費電力を最小限に抑えることができる。また前部モータ・ジェネレータMG1の駆動時に第1クラッチ14を開放
10 しておくことで、ベルト式無段変速機Mの引きずりを防止して前部モータ・ジェネレータMG1の消費電力を節減することができる。しかも前部モータ・ジェネレータMG1によりエンジンEが空転しているので、点火制御と燃料供給の開始によりエンジンEを速やかに始動することができ、後部モータ・ジェネレータMG2による走行状態からエンジンEによる走行状態にスムーズかつ速やかに移行
15 することができる。

またエンジンEを停止させて後部モータ・ジェネレータMG2により走行しているときに、ベルト式無段変速機Mの目標レシオと実レシオとの偏差 $|Ratio_{Obj} - Ratio|$ が所定値を越えているときに第1クラッチ14を間欠的に締結してベルト式無段変速機Mを変速するので、エンジンEの停止中に第1クラッチ14を連続的に締結して変速する場合に比べて、前部モータ・ジェネレータMG1でベルト式無段変速機Mを駆動する時間を最小限に抑えて消費電力を低減することができる。更に、ベルト式無段変速機Mの目標レシオ変化率 $|\Delta Ratio_{Obj}|$ が所定値を越えているときに第1クラッチ14を連続的に締結して変速するので、ベルト式無段変速機Mの速やかな変速が必要なときに遅滞なく
20 変速を行うことができる。

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

例えば、実施例では自動変速機としてベルト式無段変速機Mを例示したが、本発明はベルト式無段変速機以外の無段変速機や有段式の自動変速機に対しても適

用することができる。

またダンパー 1 2 に代えてトルクコンバータを設けることも可能である。

またポンピングロス低減手段は実施例に限定されず、吸気バルブおよび排気バルブの双方を全閉にしたり、スロットルバルブを全開にする等の手段を採用する

5 ことができる。

また車両 V の運転モードについては、実施例に記載した以外に、エンジン E の駆動力を第 1、第 2 モータ・ジェネレータ MG 1, MG 2 の一方あるいは両方でアシストするモードや、エンジン E を用いずに第 1、第 2 モータ・ジェネレータ MG 1, MG 2 の両方の駆動力で走行するモードが考えられる。

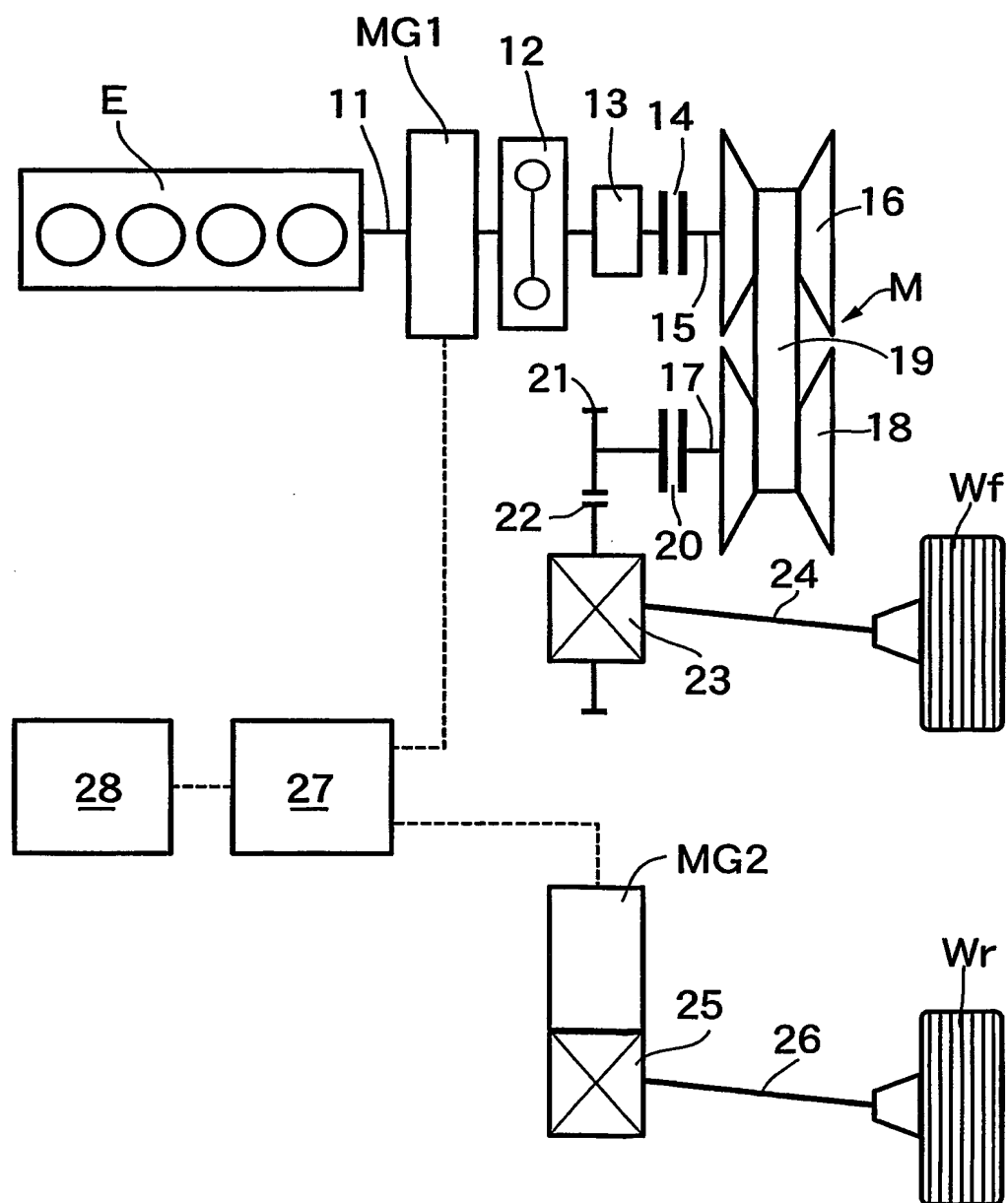
請求の範囲

1. ポンピングロス低減手段を備えたエンジン（E）を第1モータ・ジェネレータ（MG1）、オイルポンプ（13）、第1クラッチ（14）、油圧式の自動変速機（M）および第2クラッチ（20）を介して第1駆動輪（Wf）に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータ（MG2）を前記第1駆動輪（Wf）と異なる第2駆動輪（Wr）に接続したハイブリッド車両において、第2モータ・ジェネレータ（MG2）で第2駆動輪（Wr）を駆動あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジン（E）のポンピングロスをポンピングロス低減手段で低減し、かつ第2クラッチ（20）を解放した状態で、第1モータ・ジェネレータ（MG1）でオイルポンプ（13）を駆動して自動変速機（M）を変速するために油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両。
2. 自動変速機（M）の目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているとき、第1クラッチ（14）を間欠的に締結しながら自動変速機（M）を変速することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。
3. 自動変速機（M）の目標レシオの変化率が所定値を越えているとき、第1クラッチ（14）を連続的に締結しながら自動変速機（M）を変速することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。
4. 第1、第2モータ・ジェネレータ（MG1, MG2）に接続されたバッテリー（28）の残容量が所定値を越えており、車両の要求駆動力が所定値未満であり、かつエンジン（E）のポンピングロス低減が可能なときに、第2モータ・ジェネレータ（MG2）による走行を許可することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。
5. ポンピングロス低減手段を作動させて第2モータ・ジェネレータ（MG2）で走行しているときに、第1モータ・ジェネレータ（MG1）でオイルポンプ（13）を駆動して自動変速機（M）を変速するための油圧を発生させることを特徴とする、請求項4に記載のハイブリッド車両。
6. 第1モータ・ジェネレータ（MG1）でオイルポンプ（13）を駆動して自

動変速機（M）を変速するために油圧を発生させる際に、第1クラッチ（14）を開放することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。

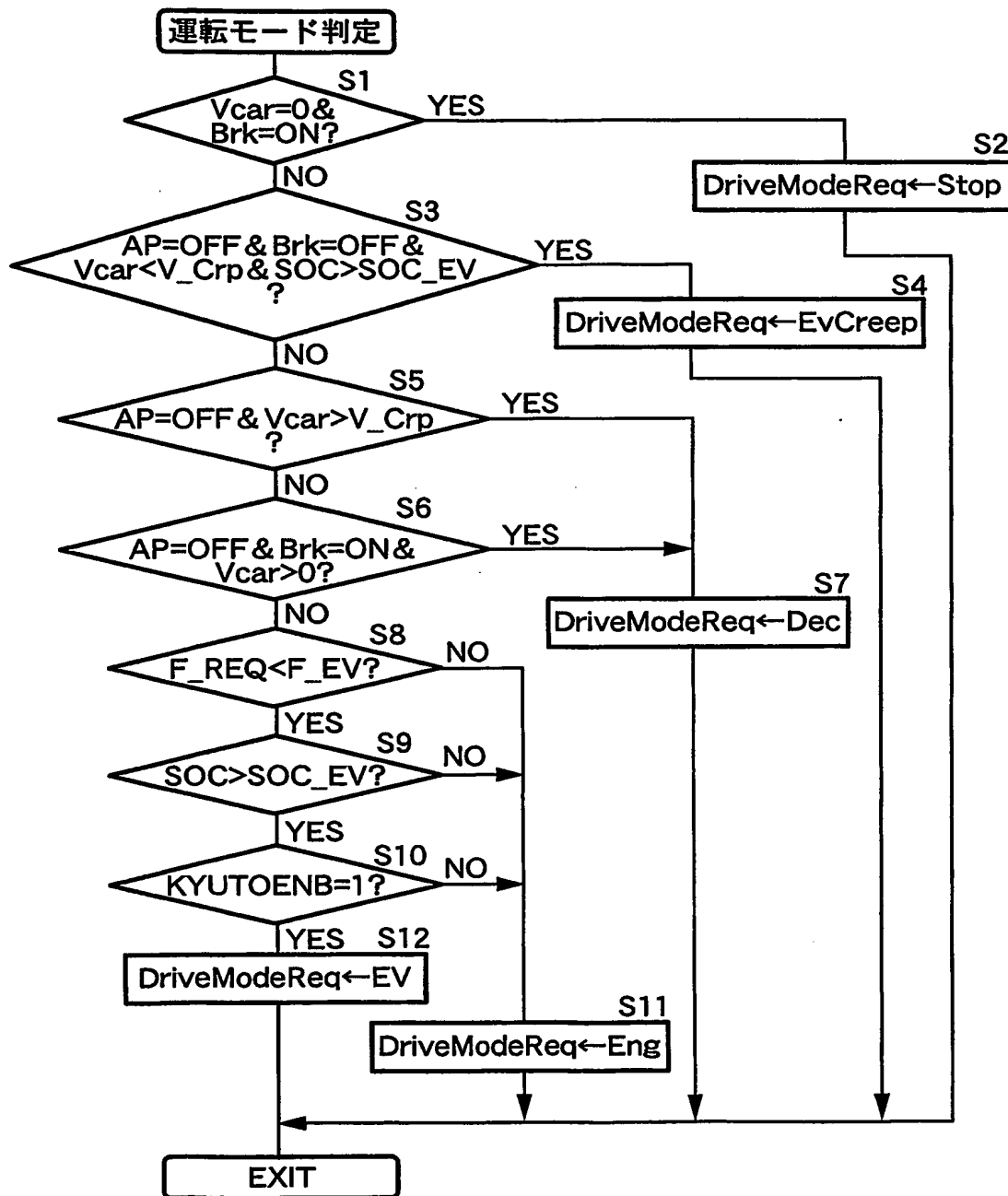
1/13

圖 1



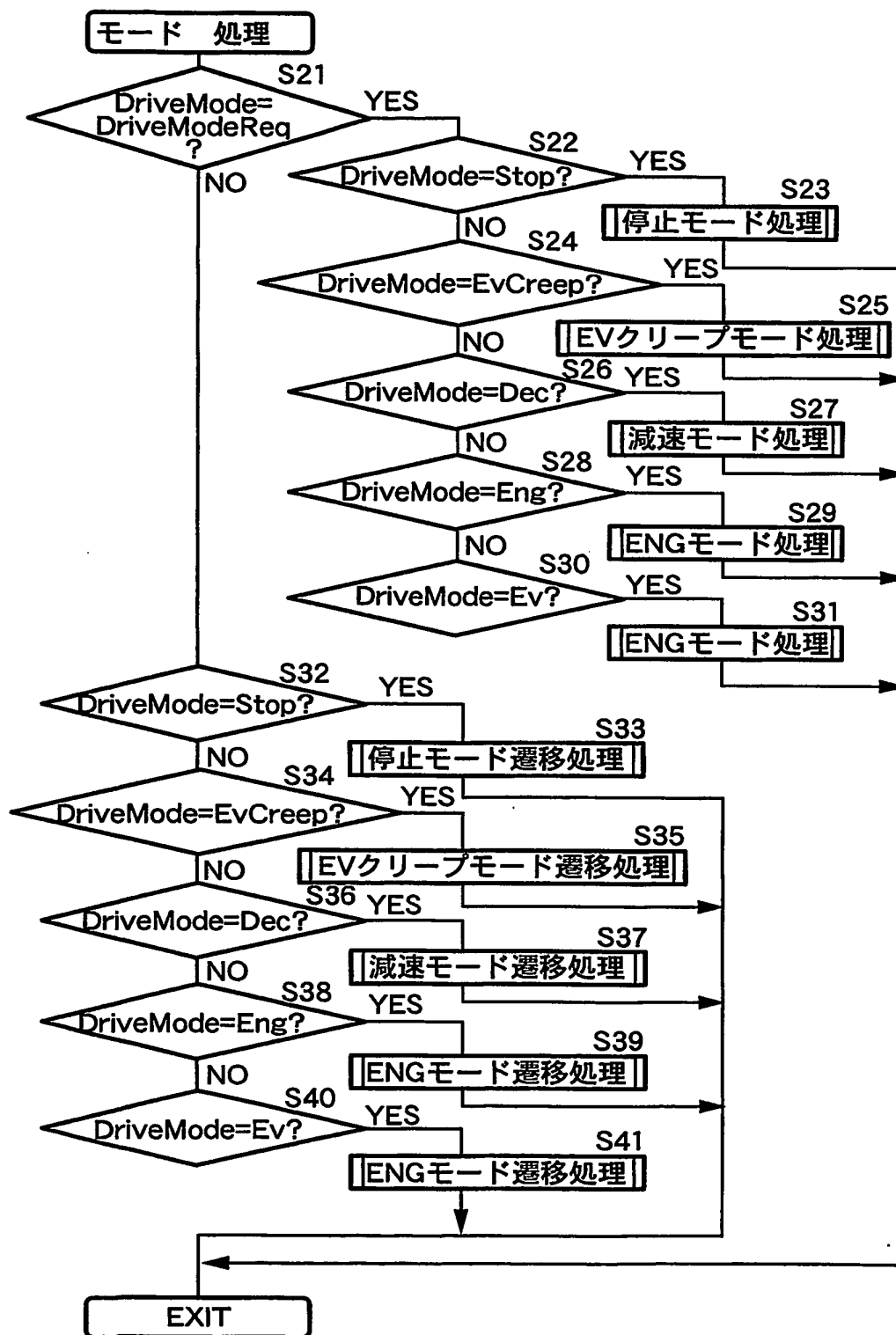
2/13

図2



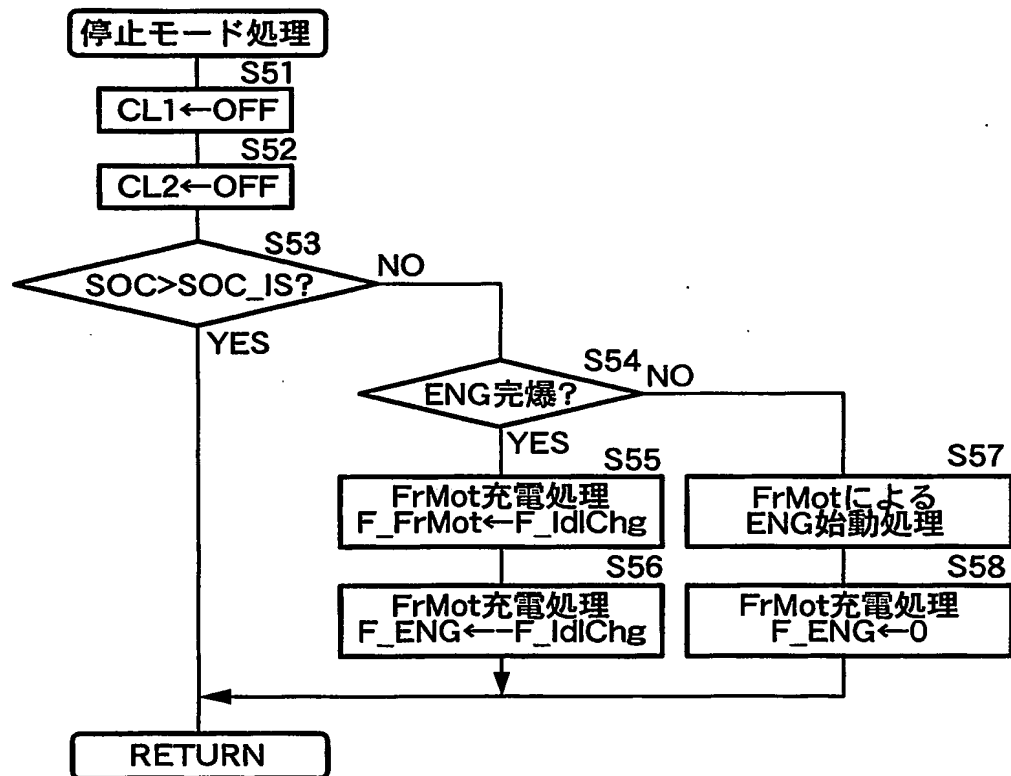
3/13

図3



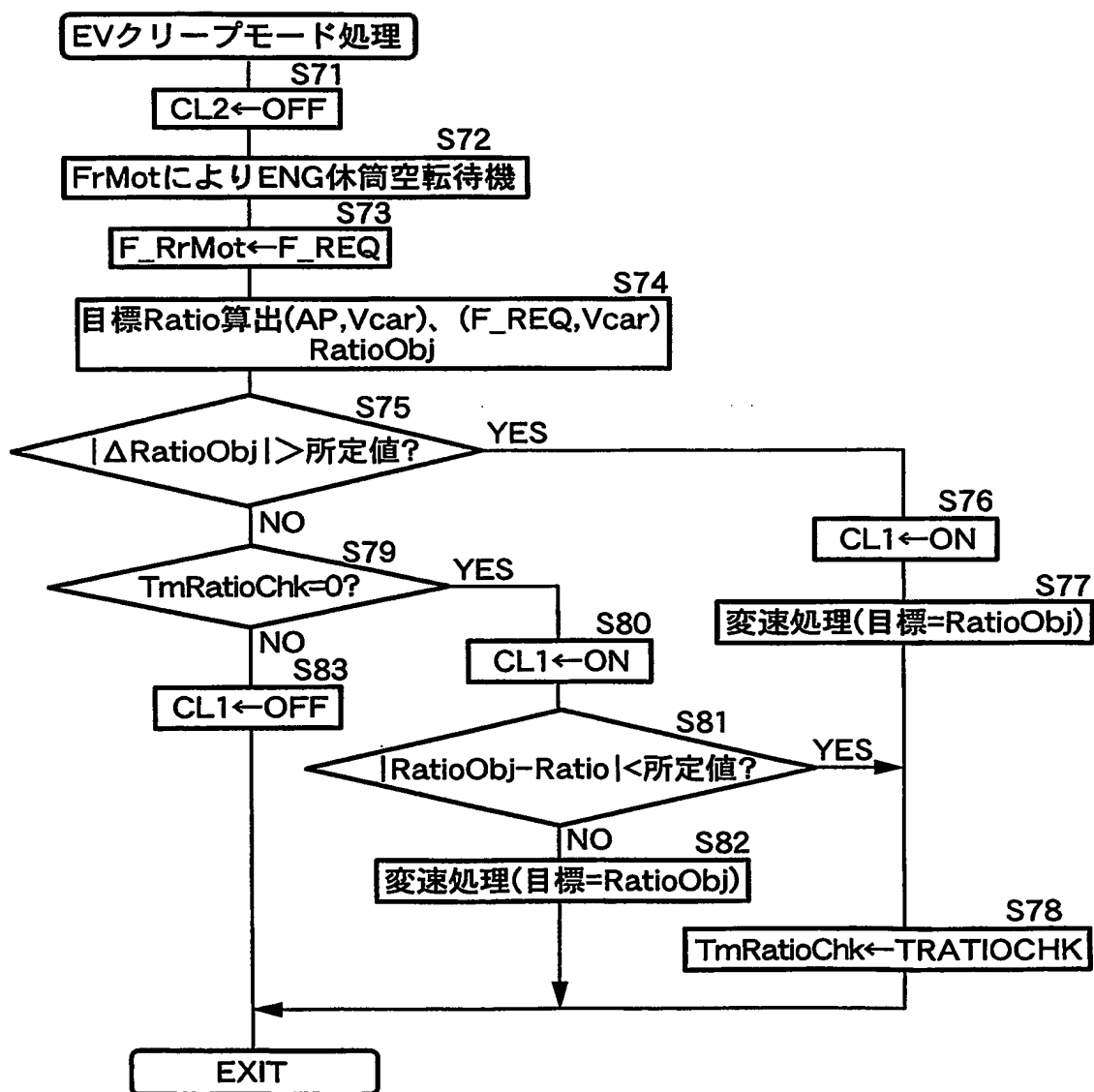
4/13

図4



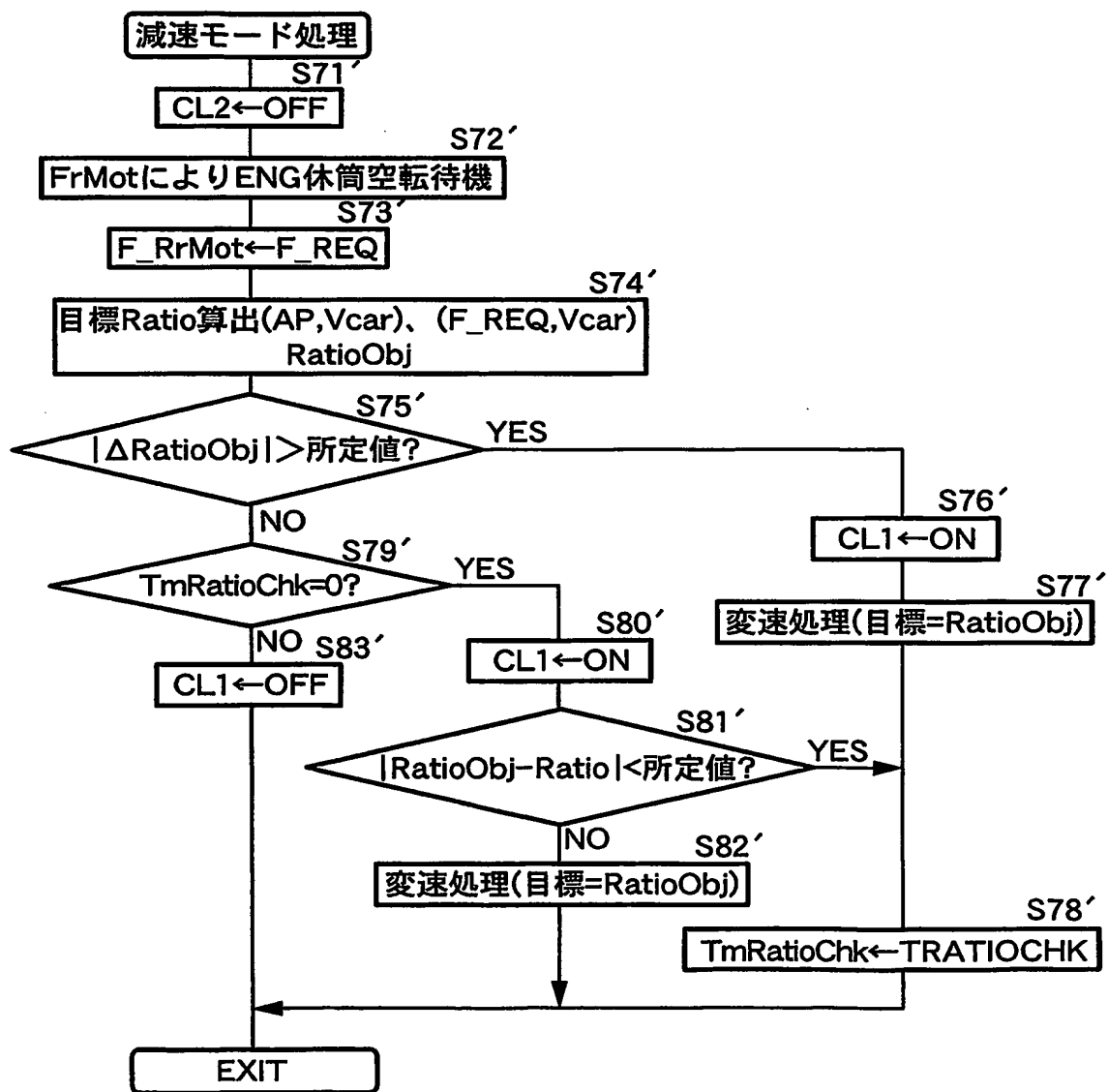
5/13

図5



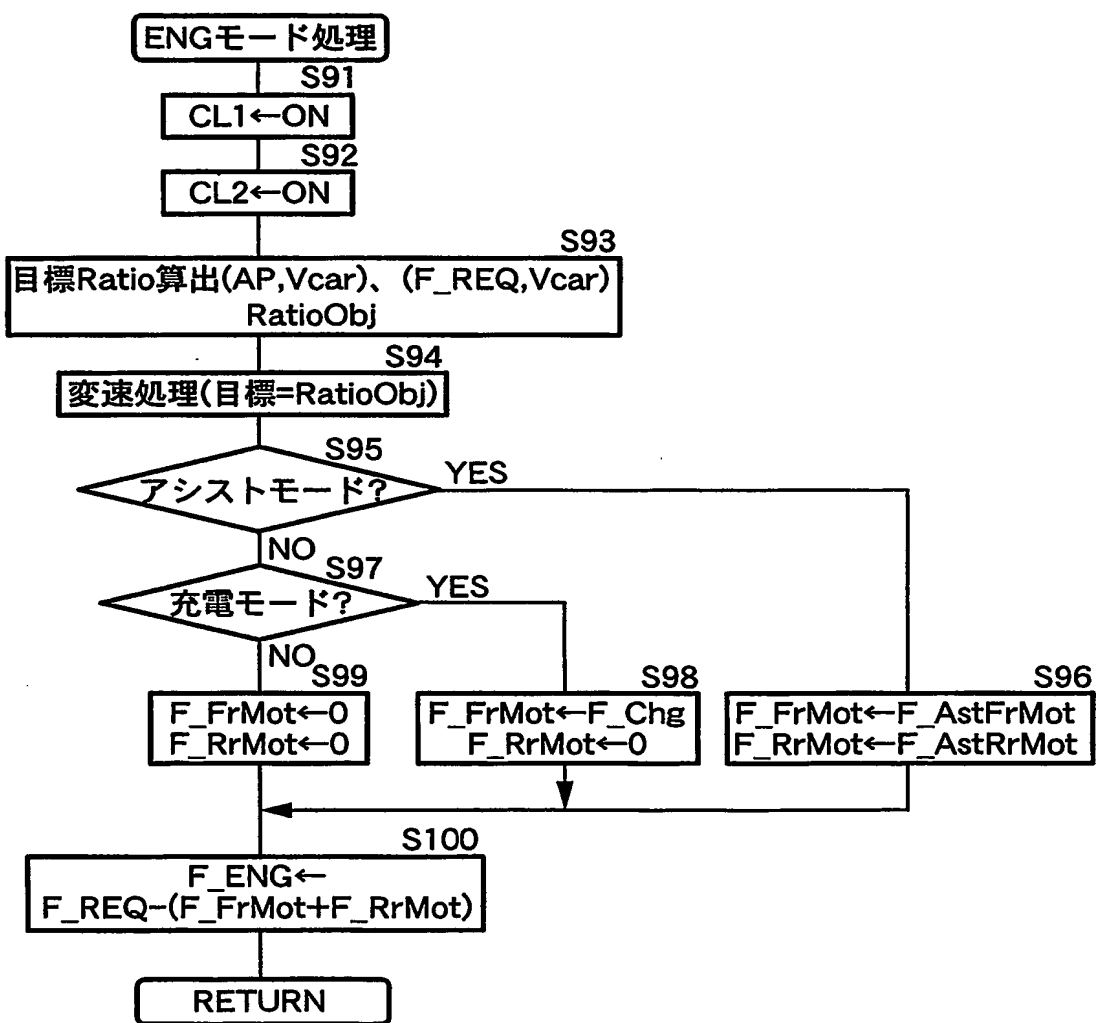
6/13

図6



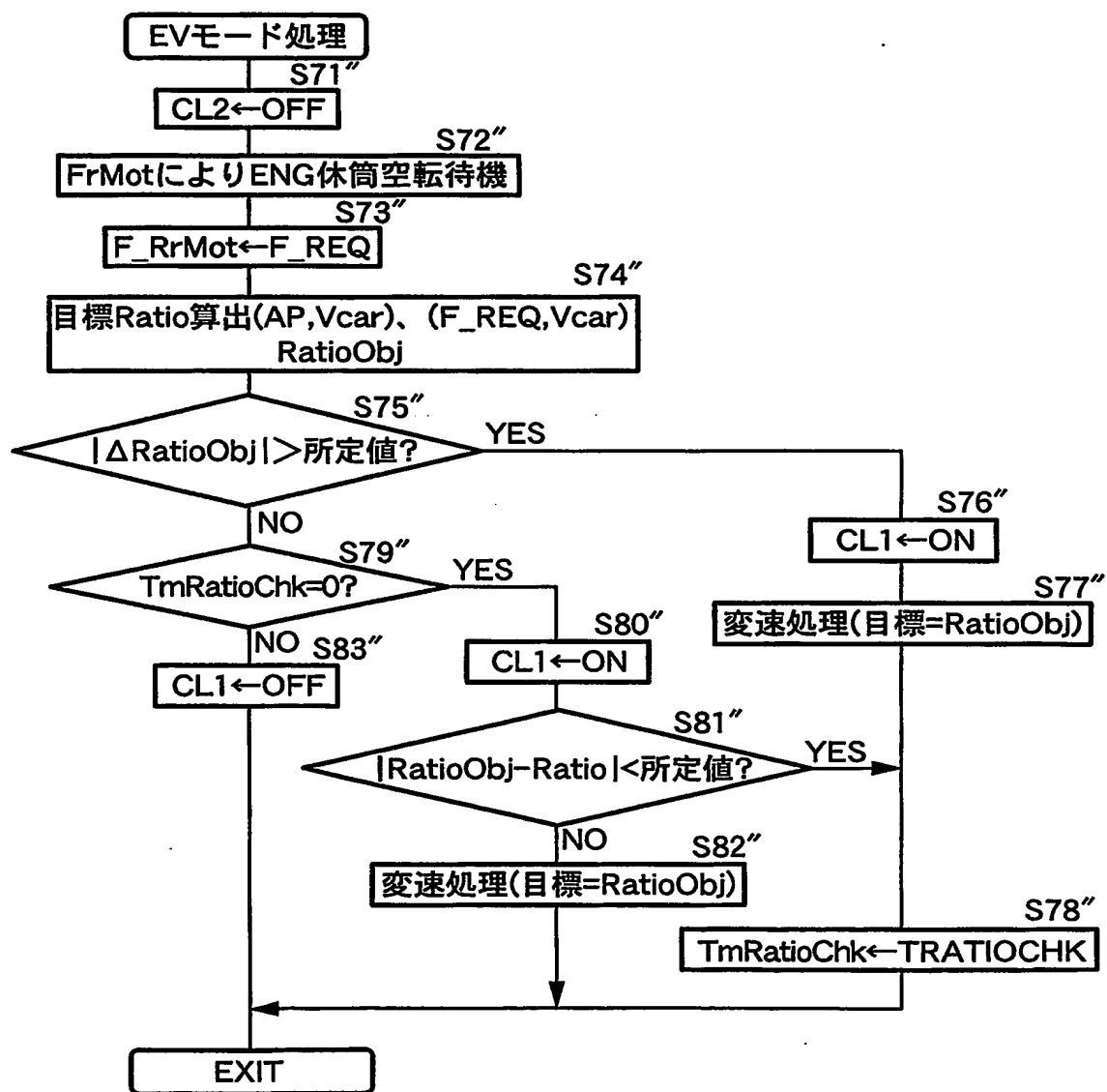
7/13

図7



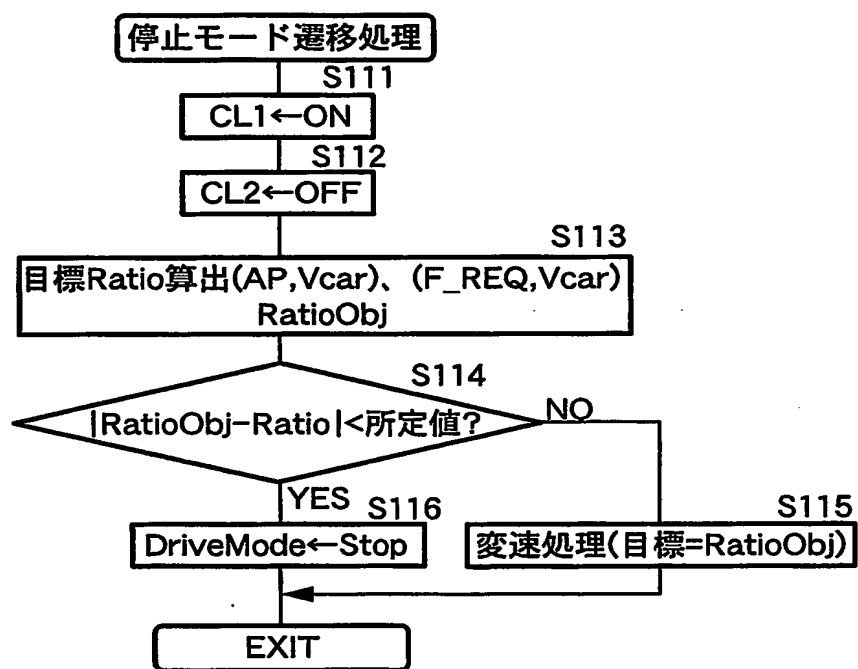
8/13

図8



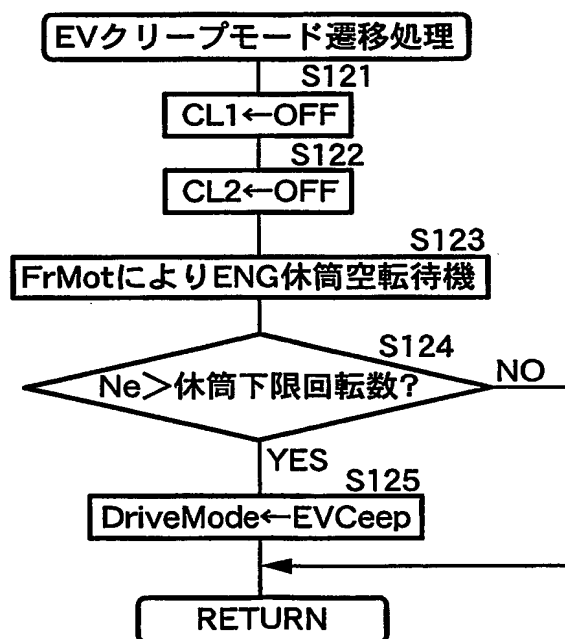
9/13

図9



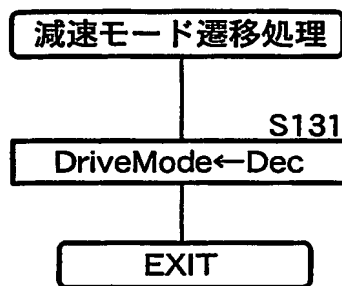
10/13

図10



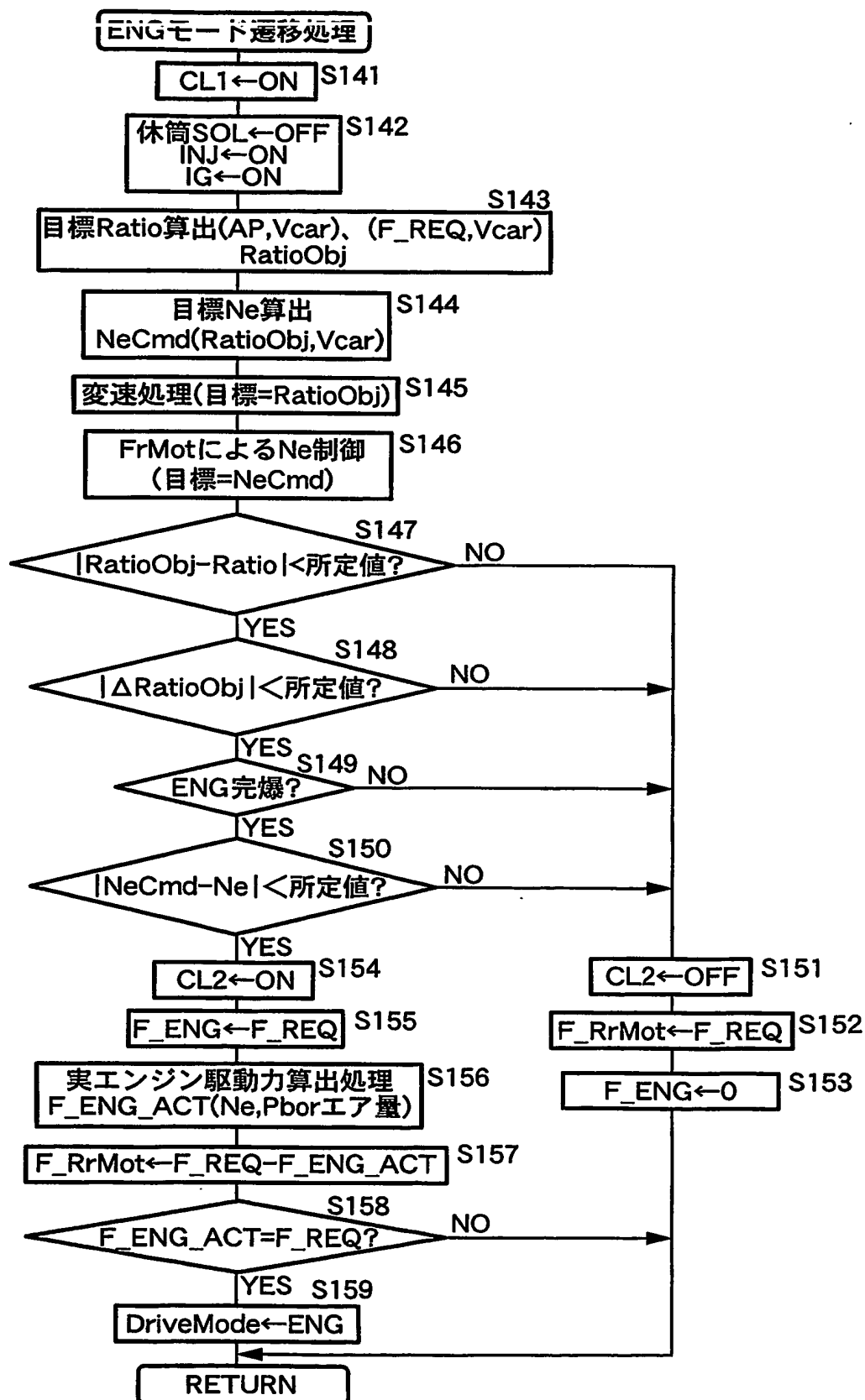
11/13

図11



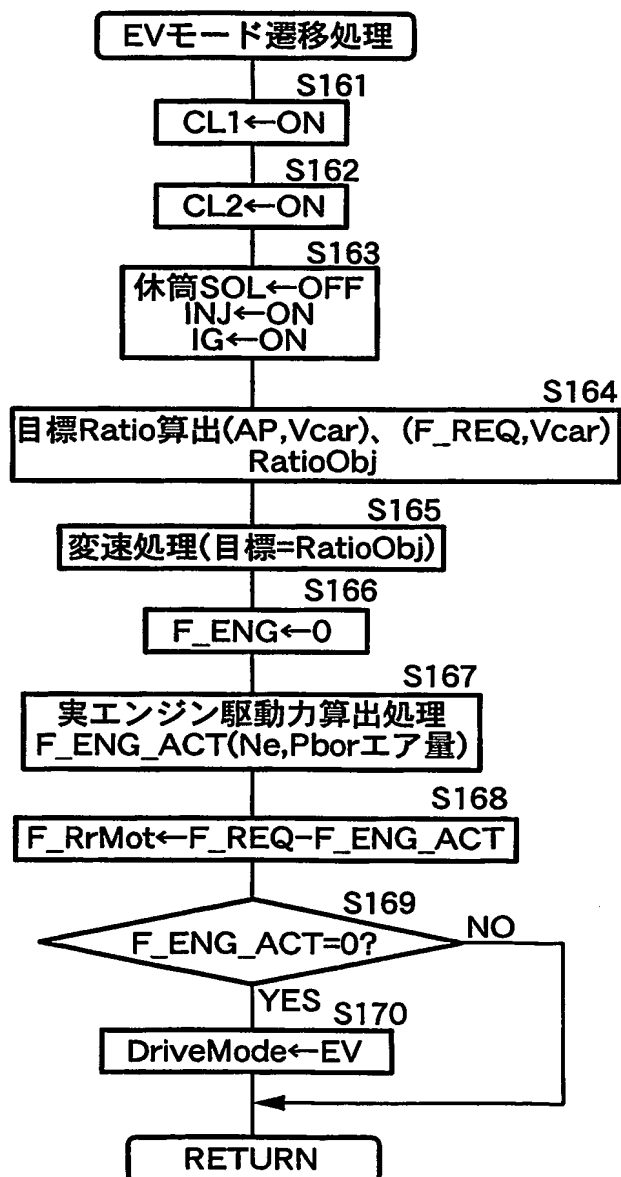
12/13

図12



13/13

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60K6/04, B60K17/356, F16H61/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60K6/02-6/06, B60K17/00-17/36, F16H59/00-61/12,
F16H61/16-61/24, F16H63/40-63/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1116619 A2 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA), 18 July, 2001 (18.07.01), Full text; all drawings & JP 2001-200920 A Full text; all drawings	1-6
A	JP 2001-171376 A (Toyota Motor Corp.), 26 June, 2001 (26.06.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 05 November, 2003 (05.11.03)	Date of mailing of the international search report 18 November, 2003 (18.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08892

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1232894 A2 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA), 21 August, 2002 (21.08.02), Full text; all drawings & JP 2002-242719 A Full text; all drawings	1-6
A	US 6269895 B1 (Aisin AW Co., Ltd.), 07 August, 2001 (07.08.01), Full text; all drawings & JP 11-107798 A Full text; all drawings	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60K 6/04, B60K 17/356, F16H 61/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60K 6/02 - 6/06, B60K 17/00 - 17/36,
F16H 59/00 - 61/12, F16H 61/16 - 61/24,
F16H 63/40 - 63/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1116619 A2 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAIS HA) 2001. 07. 18, 全文, 全図 & JP 2001-200920 A, 全文, 全図	1-6
A	JP 2001-171376 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 06. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	EP 1232894 A2 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAIS HA) 2002. 08. 21, 全文, 全図 & JP 2002-242719 A, 全文, 全図	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 11. 03

国際調査報告の発送日

18. 11. 03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯部 賢



3J

3021

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6269895 B1 (Aisin AW Co., Ltd.) 2001.08.07, 全文, 全図 & JP 11-107798 A, 全文, 全図	1-6